

# 5  
**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Masahiro SUZUKI, Michihiro TAMUNE, Zhe-Hong CHEN, Masahiro JUEN and  
Yutaka TSUDA

Application No.: Continuation-in-Part of 09/342,512 filed June 29, 1999

Filed: February 4, 2000

Docket No.: 103689.01

For: DIGITAL CAMERA, STORAGE MEDIUM FOR IMAGE SIGNAL PROCESSING,  
CARRIER WAVE AND ELECTRONIC CAMERA

**CLAIM FOR PRIORITY**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

- (1) Japanese Patent Application No. 10-183918 filed June 30, 1998
- (2) Japanese Patent Application No. 10-183919 filed June 30, 1998
- (3) Japanese Patent Application No. 10-183920 filed June 30, 1998
- (4) Japanese Patent Application No. 10-183921 filed June 30, 1998
- (5) Japanese Patent Application No. 10-237321 filed August 24, 1998
- (6) Japanese Patent Application No. 11-213299 filed July 28, 1999

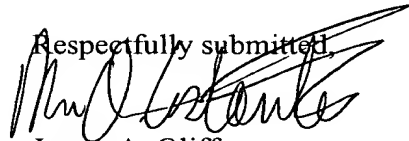
In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

X (6) is filed herewith.

X (1) - (5) were filed on August 17, 1999 in Parent Application No. 09/342,512  
filed June 29, 1999.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,



James A. Oliff

Registration No. 27,075

Mario A. Costantino

Registration No. 33,565

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

**DEPOSIT ACCOUNT USE  
AUTHORIZATION**

Please grant any extension  
necessary for entry;  
Charge any fee due to our  
Deposit Account No. 15-0461





日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月28日

出 願 番 号

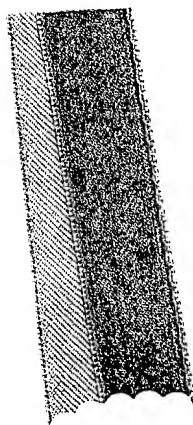
Application Number:

平成11年特許願第213299号

出 願 人

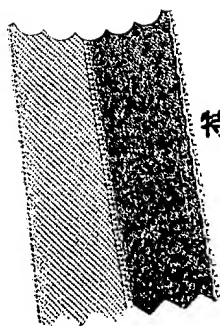
Applicant (s):

株式会社ニコン



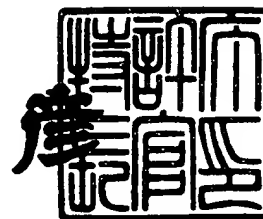
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1999年12月17日



特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3088280

【書類名】 特許願

【整理番号】 99-00325

【提出日】 平成11年 7月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/92

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン  
                                内

    【氏名】 津田 豊

【特許出願人】

    【識別番号】 000004112

    【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

    【識別番号】 100072718

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 古谷 史旺

    【電話番号】 3343-2901

【選任した代理人】

    【識別番号】 100075591

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴木 榮祐

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013354

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9702957

特平 1 1 - 2 1 3 2 9 9

【包括委任状番号】 9702958

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子カメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子と、

前記撮像素子により生成される映像信号に対して、少なくとも A/D 変換を施し、デジタルの画像データに変換する第 1 信号処理手段と、

前記第 1 信号処理手段を介して変換される画像データに対して、非可逆の信号処理を施す第 2 信号処理手段と、

画像データを一時記憶可能な画像メモリとを備えた電子カメラにおいて、

下記 (1) (2) の動作モードに応じて、前記 2 つの信号処理手段の間の信号経路切り替えを動的に行う動作制御手段を備えたことを特徴とする電子カメラ。

(1) 高速モード・・・前記第 1 信号処理手段の出力を前記第 2 信号処理手段に与え、かつ前記 2 つの信号処理手段を同期動作させることにより、一連の信号処理を連続的に実行するモード

(2) 原画モード・・・前記第 1 信号処理手段の出力を前記画像メモリに記憶し、前記画像メモリから読み出した画像データを前記第 2 信号処理手段に与え、かつ前記 2 つの信号処理手段を個別タイミングで動作させるモード

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電子カメラにおいて、

前記動作制御手段は、

『前記原画モードにおいて前記第 1 信号処理手段の出力を記憶するために用意される前記画像メモリ上の記憶領域』を、前記高速モードに際して処理過程の画像データを待避させるためのバッファ領域として利用する

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の電子カメラにおいて、

前記動作制御手段は、

RAW データ (第 2 信号処理手段によって非可逆な信号処理が施される前の画像データのこと) が必要か否かの外部操作を受け付け、RAW データが不要と操作された場合には前記高速モードを選択実行し、RAW データが必要と操作された場合には前記原画モードを選択実行して画像メモリに存置される RAW データ

を外部出力（または記録媒体に保存）する

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電子カメラにおいて、

前記動作制御手段は、

前記原画モードにおいて、前記第 2 信号処理手段の動作クロックを、第 1 信号処理手段の動作クロックよりも高速に設定する

ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電子カメラにおいて、

前記第 2 信号処理手段は、『非可逆な階調変換』、『非可逆な画素間引き』の少なくとも一つを行う手段である

ことを特徴とする電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、RAWデータを使用するか否かに応じて画像データの信号処理経路を動的に切り替え、効率的な信号処理を実現する電子カメラに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、撮像した画像データを記録する際に、下記 2 種類のデータ形式を選択できる電子カメラが公知である。

(1) 画像処理を一通り済ませた J P E G などの非可逆圧縮データ

(2) 撮像素子からの生データ（いわゆる R A W データ）

【0 0 0 3】

前者の非可逆圧縮データは、符号量も比較的少なく、メモ리카ードなどの外部記録媒体に多数枚の画像を保存できるという長所を有する。また、汎用の画像閲覧ソフトなどで復号化して、そのまま印刷・表示が可能な、汎用の記録形式でもある。

## 【0 0 0 4】

一方、後者のRAWデータは、撮像素子の出力信号に忠実な画像データであり、外部での加工を前提としたデータ記録形式である。このRAWデータは、非可逆な階調変換やデータ圧縮をさほど経ないため、量子化ビット数などの情報量が多く、画像情報としてのダイナミックレンジが広い。したがって、データ加工に強く、微細な階調成分が失われにくいという長所を有する。そのため、この種のRAWデータは、高度なデータ加工や高い品質を要求される、印刷・デザイン用途などに特に適したデータ形式である。

## 【0 0 0 5】

図4は、特開平 1 1 - 1 1 2 9 3 2 号公報に開示される、上記2種類のデータ記録形式が選択可能な電子カメラの構成図である。

以下、図4を用いて、従来例の動作説明を行う。

## 【0 0 0 6】

## 《一般的な非可逆圧縮データを記録する場合》

まず、一般的な非可逆圧縮データを記録する場合について説明する。

電子カメラ85には、撮影レンズ86が装着される。撮像素子87は、この撮影レンズ86を介して形成される光像を光電変換し、画像データを生成する。

このように生成された画像データは、A/D変換部88を介して直線量子化され、12～16bit程度のRAWデータに変換される。このRAWデータは、画像メモリ89に一旦格納される。

## 【0 0 0 7】

ノッチLPF回路90は、画像メモリ89からRAWデータを読み出し、色フィルタによる輝度段差を除去する。APC処理回路91は、輝度段差の除去された輝度信号Y（またはG）に対して輪郭強調などを行う。 $\gamma$ 変換回路92は、この輝度信号Y（またはG）に対して $\gamma$ 補正を実行する。

一方、補間LPF回路94では、画像メモリ89からRAWデータを読み出し、補色信号の補間処理およびローパス処理を実施する。色変換MAT回路95は、この補色信号を変換して、色信号RBを生成する。 $\gamma$ 変換回路96は、この色信号RBに対して $\gamma$ 補正を実施する。

## 【0008】

輝度／色差信号生成回路 93 は、これらの信号を色差変換し、8bit ごとの輝度色差データ (Y, Cb, Cr) を生成する。

圧縮処理回路 97 は、この輝度色差データ (Y, Cb, Cr) に対して画像圧縮 (DCT 変換・量子化・符号化) を施し、非可逆圧縮データを生成する。このように生成された非可逆圧縮データは、メモ리카ードなどの外部記録媒体 98 に記録される。

## 【0009】

## 《RAWデータを記録する場合》

次に、RAWデータを記録する場合について説明する。

撮像素子 87 で撮像された画像データは、A/D変換部 88 を介して 12～16bit 程度の RAWデータに変換され、画像メモリ 89 に一旦格納される。

このように画像メモリ 89 に格納された RAWデータは、可逆 (Lossless) 方式の圧縮などを経た後、外部記録媒体 98 に記録される。

以上の動作により、本従来例では、上記 2 種類のデータ記録形式を適宜に選択することが可能となる。

## 【0010】

## 【発明が解決しようとする課題】

通常、電子カメラは、銀塩カメラに比べて画像処理の時間が余分に発生する。そのため、電子カメラの使用感を銀塩カメラなみにするには、画像処理の時間を極力短縮することが強く要望される。

ところで、上述した従来例では、画像メモリ 89 を介して RAWデータを読み書きする動作が常に挿入される。そのため、RAWデータの読み書き時間の分だけ、非可逆圧縮データの信号処理が遅くなるという問題が生じやすい。

## 【0011】

また、上記の従来例では、図 4 中に示す点線範囲 P 内に、画素値のマトリクス演算を中心とした比較的複雑な処理回路が集中する。これらの処理回路では、量子化ビット数の大きな RAWデータをそのまま扱うため、処理回路の回路構成が複雑化しやすく、かつ信号処理の所要時間が長くなるという問題が生じやすい。



【0 0 1 2】

そこで、本発明では、従来例と同様に上記 2 種類のデータ形式を選択可能にしつつ、信号処理時間をさらに短縮することが可能な電子カメラを提供することを目的とする。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

以下、実施形態の符号を対応付けながら、課題を解決するための手段を説明する。なお、ここでの対応付けは、参考のためであり、本発明を限定するものではない。

【0 0 1 4】

《請求項 1》

請求項 1 に記載の発明は、撮像素子 (1 1) と、撮像素子により生成される映像信号に対して少なくとも A/D 変換の信号処理を施してデジタルの画像データに変換する第 1 信号処理手段 (1 3, 1 5, 1 6) と、第 1 信号処理手段を介して変換される画像データに対して、非可逆の信号処理を施す第 2 信号処理手段 (1 7) と、画像データを一時記憶可能な画像メモリ (2 3) とを備えた電子カメラにおいて、下記 2 つの動作モードに応じて、2 つの信号処理手段間の信号経路切り替えを動的に行う動作制御手段 (2 1, 2 2, 3 0) を備えたことを特徴とする。

【0 0 1 5】

(1) 『高速モード』・・・第 1 信号処理手段の出力を第 2 信号処理手段に与え、かつ 2 つの信号処理手段を同期動作させることにより、一連の信号処理を連続的に実行するモード

(2) 『原画モード』・・・第 1 信号処理手段の出力を画像メモリに一旦記憶し、画像メモリから読み出した画像データを第 2 信号処理手段に与え、かつ 2 つの信号処理手段を個別タイミングで動作させるモード

【0 0 1 6】

上記構成では、動作モード選択に応じて、第 1 信号処理手段と第 2 信号処理手段との間の信号経路を動的に切り替えるために、動作制御手段が新たに設けられ

る。

この動作制御手段は、まず高速モードにおいて、第 1 信号処理手段の出力を第 2 信号処理手段に与えて、2 つの信号処理手段がパイプライン式に画像データを処理できるように信号経路を設定する。その結果、下記 2 点の高速化作用に基づいて、相乗的に信号処理が高速化される。

【1】従来例（図 4）において画像メモリ 8 9 に RAW データを読み書きするためにかかっていた時間が不要となる。

【2】2 つの信号処理手段が同期動作するため、2 つの信号処理手段の間において遅滞なくリアルタイムに信号処理が実行される。

【0 0 1 7】

また一方、動作制御手段は、原画モードにおいて、第 1 信号処理手段の出力を画像メモリを介して第 2 信号処理手段に与えるように、信号経路を設定する。その結果、画像メモリ内に、RAW データ（ここでは、第 2 信号処理手段によって非可逆的な信号処理が施される前の画像データのこと）が残留することとなる。したがって、この RAW データを後で利用することが可能となる。

【0 0 1 8】

以上のように、本発明では、必要に応じて原画モードを選択することにより RAW データの利用を可能とし、さらに高速モードの選択によって信号処理時間を確実に短縮することが可能となる。

【0 0 1 9】

《請求項 2》

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の電子カメラにおいて、前記動作制御手段が、『原画モードにおいて第 1 信号処理手段の出力を記憶するために用意される画像メモリ上の記憶領域（2 3 C）』を、高速モード時において、処理過程の画像データを待避させるためのバッファ領域として利用することを特徴とする。

【0 0 2 0】

通常、原画モードでは、RAW データを記憶するため、画像メモリ上に比較的大容量の記憶領域を確保しなければならない。このような記憶領域は、高速モー

ド時は不要となり、遊休状態となる。

そこで、動作制御手段は、高速モード時において、この遊休状態にある記憶領域を、媒体記録を完了する前の画像データの一時待避領域に使用し、記憶領域の効率的な利用を図る。

その結果、高速モードでは、処理途中の画像データを沢山待避させることが可能となり、すべての信号処理の完了を待たずに、新しい撮影を先行開始することが可能となる。

このように本発明では、動作モードの切り替えに併せて画像メモリの有効利用を図りつつ、電子カメラの撮影可能間隔を一段と短縮するなどの効果を得ることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

#### 《請求項 3》

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の電子カメラにおいて、動作制御手段は、RAW データ（第 2 信号処理手段によって非可逆的な信号処理が施される前の画像データのこと）を必要とするか否かの選択操作を受け付け、RAW データが不要と操作された場合には高速モードを選択実行し、RAW データが必要と操作された場合には原画モードを選択実行して、RAW データを外部出力（または記録媒体に保存）することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

上記構成では、ユーザーに RAW データを利用する意図がない場合、高速モードが結果的に選択され、信号処理が自動的に高速化される。

一方、ユーザーが RAW データを利用しようとする、と、原画モードが適切に選ばれ、RAW データの利用が可能となる。

【 0 0 2 3 】

#### 《請求項 4》

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 3 に記載の電子カメラにおいて、動作制御手段は、原画モードにおいて、第 2 信号処理手段の動作クロックを、第 1 信号処理手段の動作クロックよりも高速に設定することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

通常、高速モードでは、撮像素子の信号出力にタイミングを合わせて、2つの信号処理手段が同期動作を行うため、動作クロックを勝手に高速化することはできない。

しかしながら、上記の原画モードでは、2つの信号処理手段の中間に画像メモリが配置され、両者が個別のタイミングで動作を行う。したがって、原画モードでは、第2信号処理手段の動作クロックを独立に設定することが可能となる。

そこで、上記構成では、動作制御手段が、原画モードの信号経路切り替えに併せて、第2信号処理手段の動作クロックを、第1信号処理手段の動作クロックよりも高速に設定する。

その結果、第2信号処理手段単体では、高速モード時よりも原画モード時の方が、信号処理時間は短縮される。その結果、原画モード時において、信号処理をなるべく高速化することが可能となる。

【0025】

《請求項5》

請求項5に記載の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の電子カメラにおいて、第2信号処理手段は、『非可逆な階調変換』、『非可逆な画素間引き』の少なくとも一つを行う手段であることを特徴とする。

【0026】

本発明の高速モードでは、2つの信号処理手段がパイプライン式に接続される。そのため、従来例（図4）の点線範囲P内の回路のように、画像メモリ89の複雑な参照を前提とした回路や、複雑な画像圧縮を行う回路は、パイプライン処理を行う第2信号処理手段としてあまり適さない。

【0027】

一方、『 $\gamma$ 補正などの非可逆な階調変換』や『色差間引きなどの非可逆な画素間引き』は、1画素単位または近接画素単位の処理が中心となるために処理動作が単純であり、高速モード時におけるパイプライン式の信号処理に特に適する。

【0028】

また、これら非可逆な信号処理は、比較的単純な回路構成によって実行されるので、請求項4に記載するような動作クロックの高速化にも強く、原画モードを

極力高速化する上でも好適である。

【0 0 2 9】

さらに、これらの非可逆な信号処理では、画像データの情報量が低減される。したがって、後段に位置する画像処理回路では、より少ない情報量を扱えば済むようになる。したがって、信号処理のボトルネックになりやすい、画像処理回路の回路構成を単純化し、かつその画像処理速度をより高速化する上でも好適である。

【0 0 3 0】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明における実施の形態を説明する。

本実施形態は、請求項 1 ～ 5 に記載の発明に対応した電子カメラ 1 0 の実施形態である。

【0 0 3 1】

図 1 は、電子カメラ 1 0 の構成ブロック図である。

図 1 において、電子カメラ 1 0 には、撮影レンズ 1 0 a が装着される。この撮影レンズ 1 0 a の像空間には、撮像素子 1 1 の受光面が配置される。この撮像素子 1 1 には、タイミングジェネレータ 1 2 から、信号電荷の蓄積、排出、読み出しなどを制御するための制御パルスが供給される。

この撮像素子 1 1 から出力される画像データは、A/D変換部 1 3 を介して、画像信号処理プロセッサ 1 4 に入力される。なお、タイミングジェネレータ 1 2 は、これらの A/D変換部 1 3 および画像信号処理プロセッサ 1 4 に対して、動作クロック  $\phi A$  を供給する。

【0 0 3 2】

この画像信号処理プロセッサ 1 4 は、下記のような複数の動作ユニットによって構成される。

- ・ 信号レベル補正部 1 5
- ・ ホワイトバランス補正部 1 6
- ・  $\gamma$  補正部 1 7
- ・ 色補間部 1 8

- ・色差変換部 1 9
- ・J P E G 圧縮部 2 0
- ・モード制御部 2 1

【 0 0 3 3 】

この画像信号処理プロセッサ 1 4 から出力される画像データは、C P U 2 2 に入力される。なお、このC P U 2 2 からは、画像信号処理プロセッサ 1 4 内のモード制御部 2 1 に対して動作モードの設定情報が伝達される。また、C P U 2 2 からは、2 種類の動作クロック  $\phi B$ 、 $\phi C$  が、画像信号処理プロセッサ 1 4 に対して供給される。

【 0 0 3 4 】

なお、電子カメラ 1 0 内には、画像データを一時記憶するための画像メモリ 2 3 が設けられる。画像信号処理プロセッサ 1 4 およびC P U 2 2 は、それぞれ専用のデータバスを介して、この画像メモリ 2 3 にアクセスする。

また、電子カメラ 1 0 には、モニタ画像を表示するためのモニタ 2 5 が設けられる。このモニタ 2 5 は、モニタ表示回路 2 4 を介してC P U 2 2 に接続される。

【 0 0 3 5 】

さらに、電子カメラ 1 0 には、メモリカード 2 7 の脱着可能なカードインターフェース 2 6 が設けられる。このカードインターフェース 2 6 は、C P U 2 2 に接続される。

また、電子カメラ 1 0 には、外部機器とデータをやりとりするためのデータ端子 2 9 が設けられる。このデータ端子 2 9 は、インターフェース 2 8 を介してC P U 2 2 に接続される。

さらに、電子カメラ 1 0 には、モード設定釦 3 0 その他の操作部材が設けられる。これらの操作部材のスイッチ出力は、C P U 2 2 に供給される。

【 0 0 3 6 】

《高速モードの動作説明》

以下、高速モードにおける電子カメラ 1 0 の動作について説明する。

まず、ユーザーは、モード設定釦 3 0 を操作して、R A W データを必要とする

か否かを設定する。この設定情報は、CPU 2 2 を介して、モード制御部 2 1 に伝達される。

【0 0 3 7】

モード制御部 2 1 は、RAW データが不要であると操作された場合、画像信号処理プロセッサ 1 4 の信号経路を、高速モード対応の信号経路に切り替える。

図 2 は、このような高速モード対応の信号経路を示す説明図である。

モード制御部 2 1 は、図 2 に示すように、A/D 変換部 1 3、信号レベル補正部 1 5、ホワイトバランス補正部 1 6 および  $\gamma$  補正部 1 7 を、パイプライン状に接続する。

【0 0 3 8】

その上で、モード制御部 2 1 は、タイミングジェネレータ 1 2 の動作クロック  $\phi A$  を、信号レベル補正部 1 5、ホワイトバランス補正部 1 6 および  $\gamma$  補正部 1 7 に供給し、これらの処理部が同期動作するように設定する。

このような状態において、撮像素子 1 1 から画像データが出力される。この画像データは、A/D 変換部 1 3 において直線量子化され、1 2 ~ 1 6 b i t 程度のデジタル化された画像データに変換される。

【0 0 3 9】

デジタル化された画像データは、クランプ補正とゲイン補正を行う信号レベル補正部 1 5、ホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正部 1 6 を順に介した後、 $\gamma$  補正部 1 7 へ順次出力される。

この  $\gamma$  補正部 1 7 は、画像データに  $\gamma$  補正を施し、併せて画像データの量子化ビット数を 8 b i t 程度まで低減して出力する。

【0 0 4 0】

ここまでの一連の信号処理は、タイミングジェネレータ 1 2 から供給される動作クロック  $\phi A$  に同期して、画素単位にリアルタイムで実行される。

この  $\gamma$  補正部 1 7 の出力 (8 b i t 程度の非線形処理データ) は、画像メモリ 2 3 内の記憶領域 2 3 A に一旦格納される。

このとき、モード制御部 2 1 は、後述する原画モードで使用する『RAW データの記憶領域 2 3 C』を、この記憶領域 2 3 A の一部に割り当てることにより、

記憶領域 23A の記憶容量を拡大する。その結果、この記憶領域 23A に処理過程の画像データを複数コマ待避させることが可能となる。電子カメラ 10 は、この待避動作により、信号処理の完了を待たずに、次コマの信号処理の開始を可能としている。

#### 【0041】

色補間部 18 は、記憶領域 23A から画像データを適宜に読み出して、画素局所演算による色補間処理を実行し、全画素について RGB 3 つの色成分を揃える。色差変換部 19 は、この RGB 成分を、輝度 Y と色差 Cr, Cb とからなる色差データに順次変換する。

ここでの色補間部 18 および色差変換部 19 の処理は、CPU 22 から供給される動作クロック  $\phi B$  によって実行される。

#### 【0042】

このようにして変換された色差データ (Y, Cb, Cr) は、画像メモリ 23 内の記憶領域 23B に一旦格納される。

なお、この段階で撮像画像をプレビューするため、モニタ表示回路 24 は、CPU 22 を介して記憶領域 23B 内の色差データ (Y, Cb, Cr) を読み出し、モニタ 25 に表示する。

#### 【0043】

JPEG 圧縮部 20 は、この記憶領域 23B から色差データ (Y, Cb, Cr) を読み出し、動作クロック  $\phi B$  に同期して非可逆の画像圧縮 (DCT 変換・量子化・符号化) を実行する。このように非可逆圧縮された画像データは、CPU 22 およびカードインターフェース 26 を介して、メモ리카ード 27 に記録される。

なお、圧縮率の設定値によっては、CPU 22 が、色差データ (Y, Cb, Cr) を記憶領域 23B から直に読み出し、カードインターフェース 26 を介してメモ리카ード 27 に記録する場合もある。

以上の動作により、高速モードの処理が完了する。

#### 【0044】

《原画モードの動作説明》



一方、ユーザがモード設定釦 30 を介して RAW データが必要であると操作した場合、モード制御部 21 は、画像信号処理プロセッサ 14 の信号経路を、原画モード対応の信号経路に切り替える。

図 3 は、このような原画モード対応の信号経路を示す図である。

【0045】

モード制御部 21 は、図 3 に示されるように、ホワイトバランス補正部 16 の出力を、画像メモリ 23 を介して  $\gamma$  補正部 17 に与えるように信号経路を設定する。

その上で、モード制御部 21 は、タイミングジェネレータ 12 の動作クロック  $\phi A$  を、信号レベル補正部 15、ホワイトバランス補正部 16 に供給する。

【0046】

一方、モード制御部 21 は、 $\gamma$  補正部 17 の動作クロックを、動作クロック  $\phi A$  よりも高速な動作クロック  $\phi C$  に切り替える。

このような状態において、撮像素子 11 からは画像データが出力される。この画像データは、A/D変換部 13 において直線量子化され、12~16 bit 程度のデジタル化された画像データに変換される。

【0047】

デジタル化された画像データは、信号レベル補正部 15、ホワイトバランス補正部 16 を順に介した後、12~16 bit 程度の RAW データとして画像メモリ 23 内の記憶領域 23C に一旦記憶される。

$\gamma$  補正部 17 は、高速な動作クロック  $\phi C$  に同期して、この記憶領域 23C から RAW データを読み出しながら  $\gamma$  補正を施し、8 bit 程度の非線形処理データとして出力する。

【0048】

この 8 bit 程度の非線形処理データは、画像メモリ 23 内の記憶領域 23A に一旦格納される。

色補間部 18 は、記憶領域 23A から画像データを適宜に読み出して、画素局所演算による色補間処理を実行し、全面素について RGB 3 つの色成分を揃える。色差変換部 19 は、この RGB 成分を、輝度 Y と色差  $C_r$ 、 $C_b$  とからなる色

差データに順次変換する。

【0049】

このようにして変換された色差データ (Y, Cb, Cr) は、画像メモリ 23 内の記憶領域 23B に一旦格納される。

JPEG 圧縮部 20 は、この記憶領域 23B から色差データ (Y, Cb, Cr) を適宜に読み出しながら、動作クロック  $\phi$  B に同期して画像圧縮 (DCT 変換・量子化・符号化) を実行する。このように非可逆圧縮された画像データは、CPU 22 およびカードインターフェース 26 を介して、メモリカード 27 に記録される。

【0050】

なお、圧縮率の設定値によっては、CPU 22 が、色差データ (Y, Cb, Cr) を記憶領域 23B から直に読み出し、カードインターフェース 26 を介してメモリカード 27 に記録する場合もある。

一方、記憶領域 23C には、RAW データがそのまま残留する。CPU 22 は、この RAW データを読み出し、インターフェース 28 へ出力する。インターフェース 28 は、この RAW データをデータ端子 29 を介して外部へ出力する。

以上により、原画モードの動作が完了する。

【0051】

#### 《実施形態の効果など》

以上説明したように、本実施形態では、モード制御部 21 が、画像信号処理プロセッサ 14 内部の信号経路を動的に切り替える。その結果、原画モードでは、記憶領域 23C に RAW データが保存され、RAW データを後から利用することが可能となる。

【0052】

一方、高速モードでは、下記 2 点の高速化作用により、相乗的に信号処理が高速化される。

〔1〕 画像メモリ 23 に対する RAW データの読み書きを省く。

〔2〕 一連の信号処理 (撮像素子 11 → A/D 変換部 13 → 信号レベル補正部 15 → ホワイトバランス補正部 16 →  $\gamma$  補正部 17 → 記憶領域 23A) を動作クロ

ックφAに同期してリアルタイム処理する。

【0053】

その結果、原画モードにおいてRAWデータを画像メモリ23内に保存するまでの所要時間内に、高速モードではγ補正までの信号処理をほぼ完了することが可能となる。

【0054】

また、本実施形態では、遊休状態の記憶領域23Cを、高速モード時に記憶領域23Aの一部として有効利用する。その結果、容量の拡大した記憶領域23Aを信号処理の待避領域に使用することが可能となり、高速モード時（特に連続撮影時）の撮影可能間隔を格段に短縮することが可能となる。

また、本実施形態では、モード制御部21が、原画モードへの信号経路切り替えに併せて、γ補正部17の動作クロックをφAからφCへ高速切り替えする。したがって、原画モードにおいても、γ補正の所要時間を極力短縮することが可能となる。

【0055】

《実施形態の補足事項》

なお、上述した実施形態では、原画モードにおいてRAWデータを外部出力する場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではない。例えば、原画モードにおいて、CPU22（動作制御手段）が、RAWデータをそのままの状態または可逆圧縮した状態で、記録媒体に保存するようにしてもよい。

【0056】

また、上述した実施形態では、高速モードにおいて遊休状態の記憶領域23Cを記憶領域24Aの一部に有効利用して、8bit程度の非線形処理データのバッファ領域に使用している。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。一般に、高速モードにおいて遊休状態の記憶領域23Cを、処理過程の画像データ（例えば、メモリカード記録前の圧縮画像データや圧縮途中の画像データなど）の待避領域として使用してもよい。このような構成でも、画像データの処理完了を待たずに、次コマの撮影を開始することが可能となる。

【0057】

さらに、上述した実施形態では、原画モードにおいて、ホワイトバランス補正部 1 6 の出力を RAW データとして画像メモリ 2 3 に記録しているが、これに限定されるものではない。一般的には、非可逆的な信号処理（量子化ビット数の低減、階調変換、画素間引きなど）を施される前の画像データであれば、原画像に忠実な RAW データとすることができる。したがって、A/D 変換部 1 3 の出力、または信号レベル補正部 1 5 の出力、または黒レベル補正を施した直後の信号などを RAW データとして画像メモリ 2 3 に記録しても勿論よい。

【0 0 5 8】

また、上述した実施形態では、第 2 信号処理手段の一例として、非可逆な階調変換を行う γ 補正部 1 7 を示しているが、これに限定されるものではない。例えば、非可逆な画素間引きを行う信号処理部などを、第 2 信号処理手段としてもよい。

【0 0 5 9】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の発明では、第 1 信号処理手段と第 2 信号処理手段との間の信号経路を動的に切り替える動作制御手段を新規に設けたので、高速モードでは信号処理時間を短縮し、かつ原画モードでは RAW データの利用が確実に可能となる。

【0 0 6 0】

請求項 2 に記載の発明では、原画モード時の RAW データ記憶領域を、高速モード時のデータ待避領域として有効利用する。その結果、データ待避領域を実質的に拡大し、高速モード時の撮影可能間隔を一段と短縮することが可能となる。

【0 0 6 1】

請求項 3 に記載の発明では、ユーザーが RAW データを利用するか否かに応じて、高速モードと原画モードとを適切に選択することが可能となる。

【0 0 6 2】

請求項 4 に記載の発明では、動作制御手段が、原画モードへの信号経路切り替えに併せて、第 2 信号処理手段の動作クロックを高速に切り替える。その結果、原画モードにおいても信号処理をなるべく高速化することができる。

【 0 0 6 3 】

請求項 5 に記載の発明では、第 2 信号処理手段が、非可逆な階調変換、非可逆な画素間引きの少なくとも一つを行う。これらの非可逆処理は、比較的単純な動作なので、高速モード時のパイプライン処理に特に好適である。また、これらの非可逆処理は、比較的単純な構成で実行されるので、請求項 4 における動作クロックの高速化対策にも強いという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に対応する電子カメラ 1 0 の構成ブロック図である。

【図 2】

高速モード時の信号経路を示す図である。

【図 3】

原画モード時の信号経路を示す図である。

【図 4】

従来の電子カメラ 8 5 の構成図である。

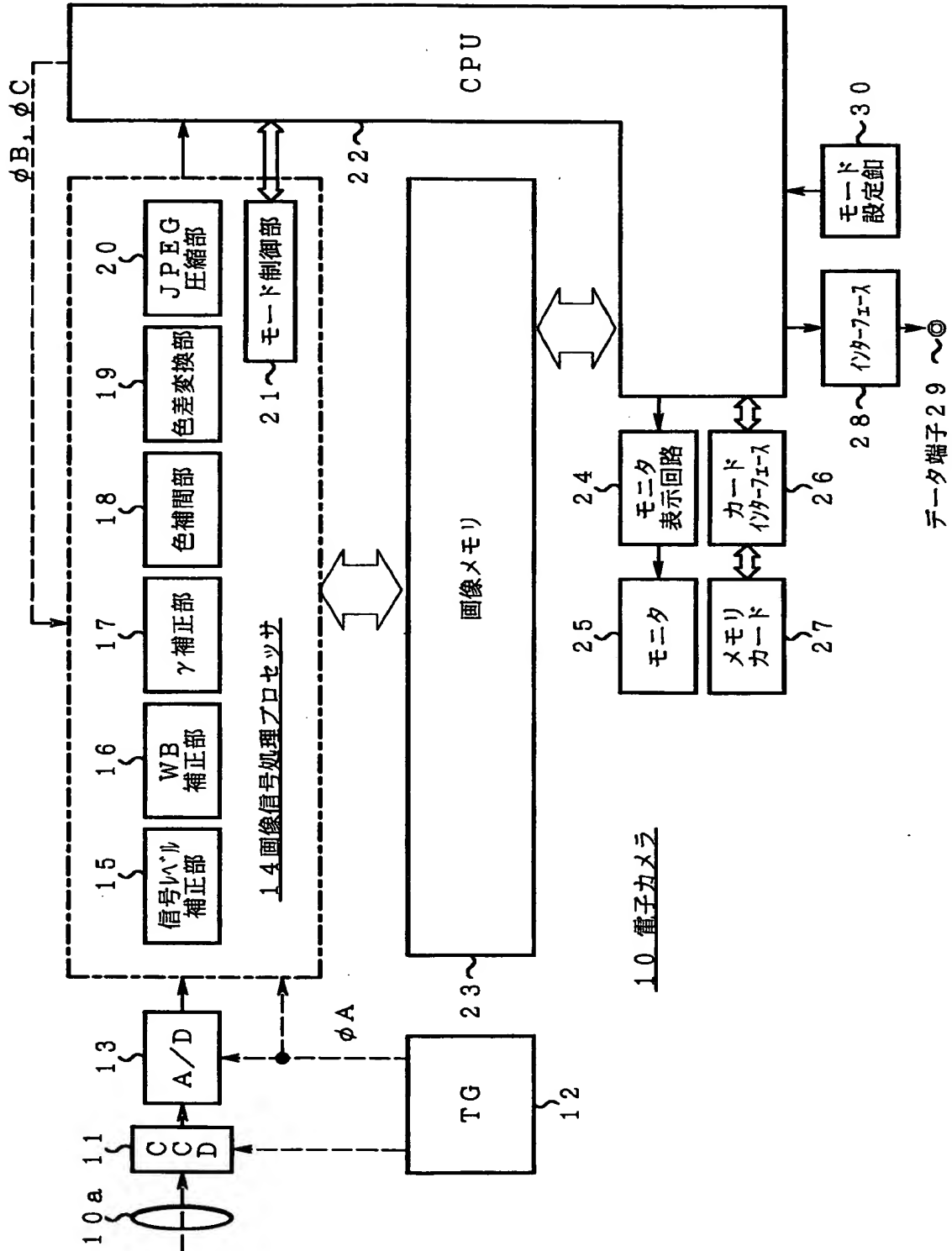
【符号の説明】

- 1 0 電子カメラ
- 1 1 撮像素子
- 1 2 タイミングジェネレータ
- 1 3 A / D 変換部
- 1 4 画像信号処理プロセッサ
- 1 5 信号レベル補正部
- 1 6 ホワイトバランス補正部
- 1 7  $\gamma$  補正部
- 1 8 色補間部
- 1 9 色差変換部
- 2 0 J P E G 圧縮部
- 2 1 モード制御部
- 2 2 C P U

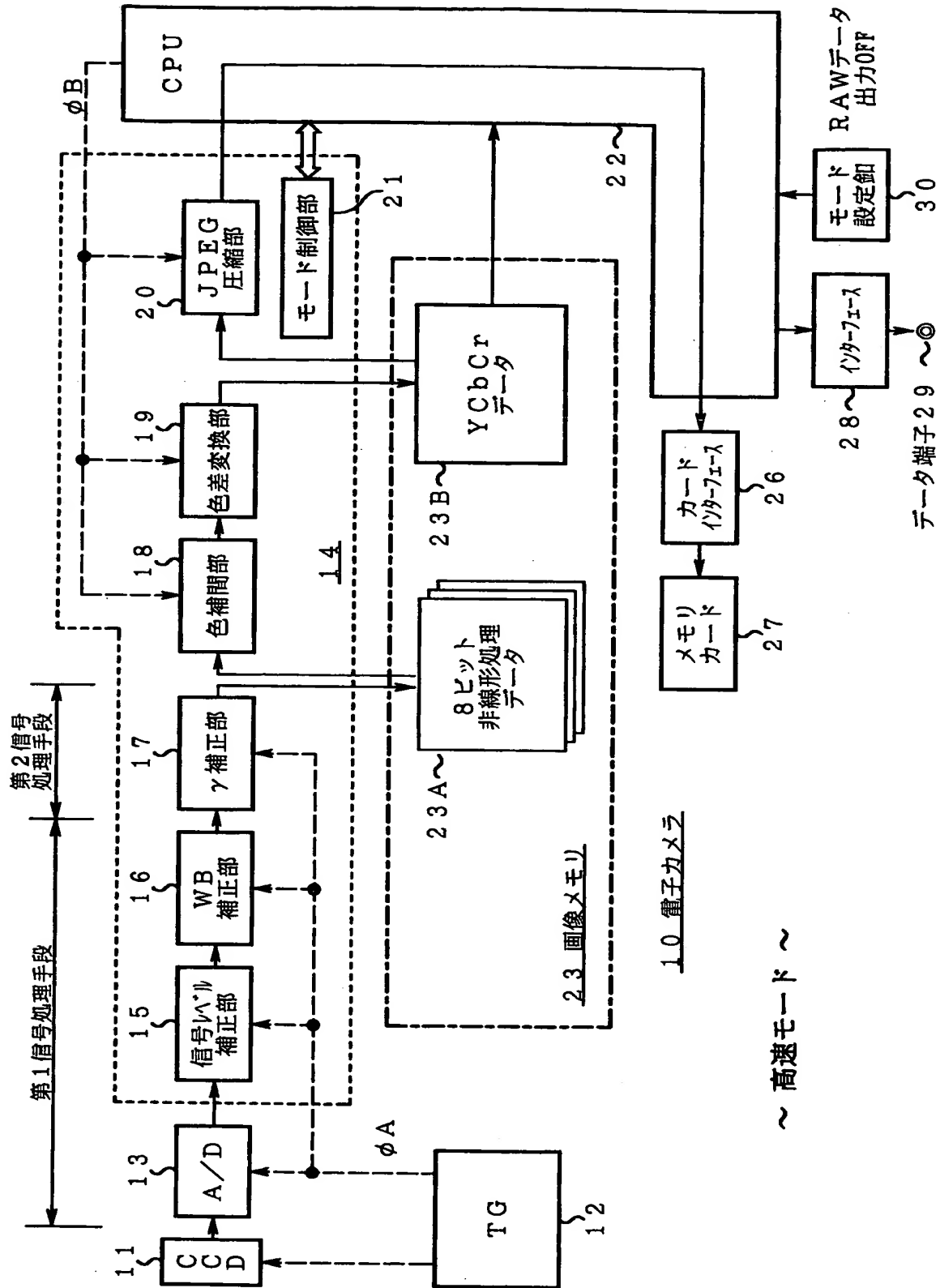
- 23 画像メモリ
- 26 カードインターフェース
- 27 メモリカード
- 28 インターフェース
- 29 データ端子
- 30 モード設定鉤

【書類名】 図面

【図 1】

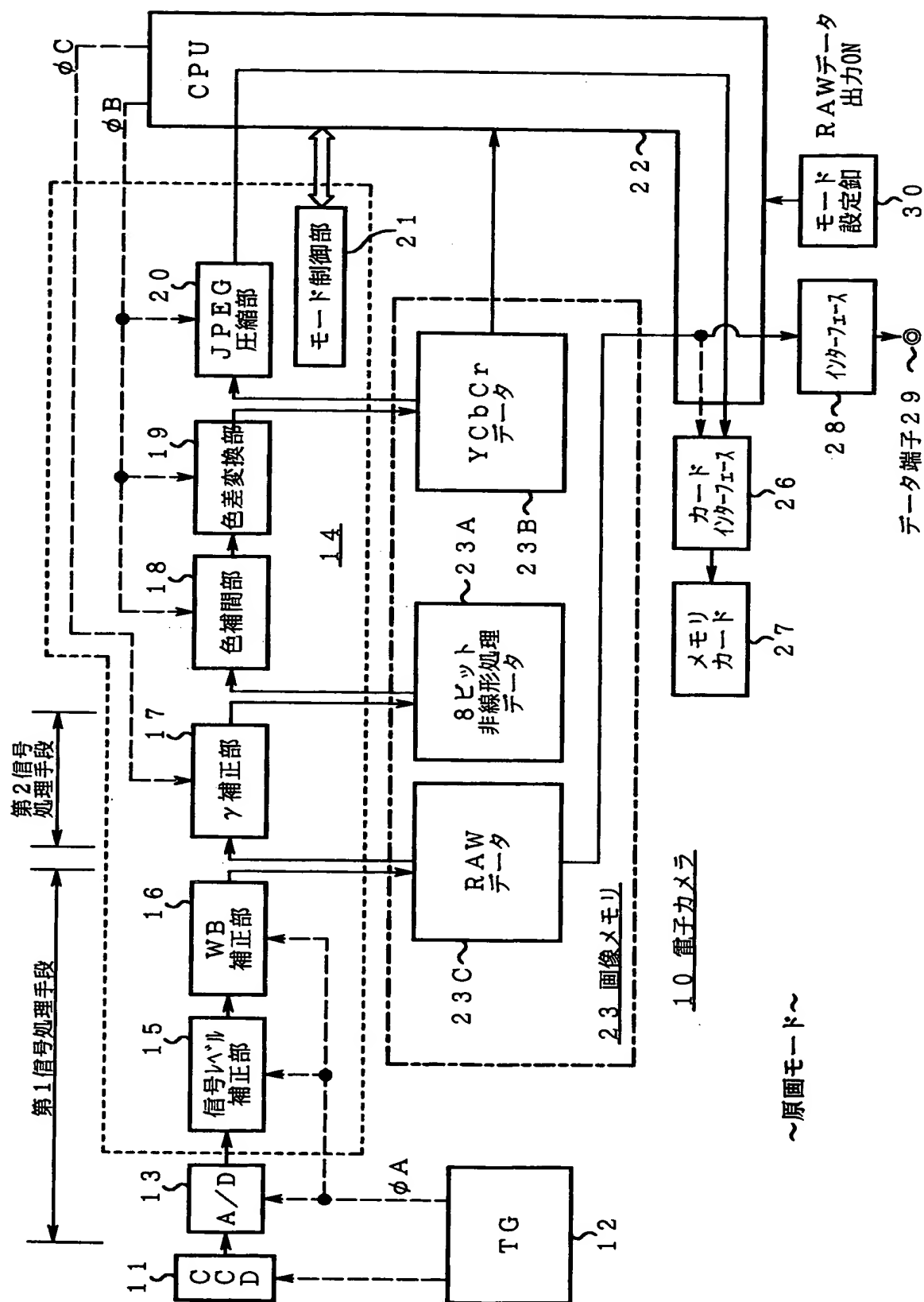


【図 2】

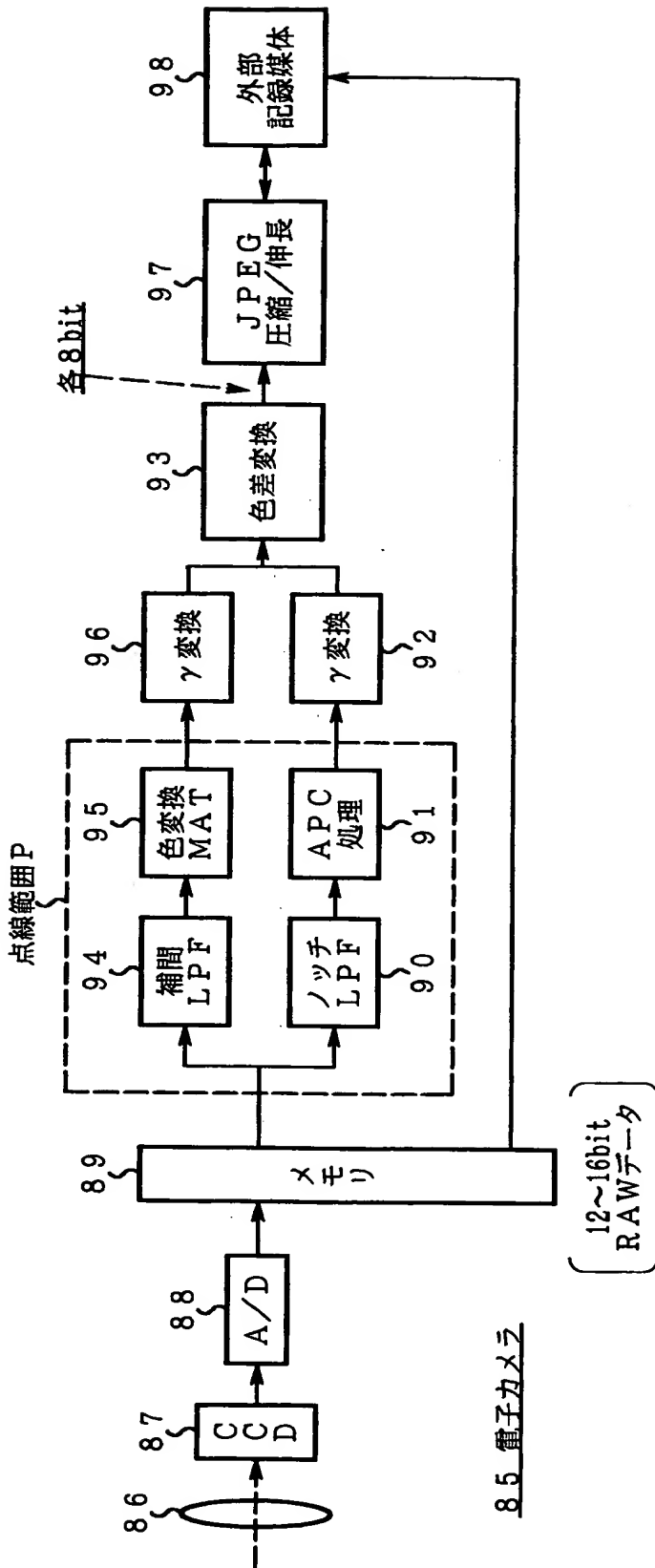




【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 RAWデータを記録可能な動作モードを有する電子カメラにおいて、信号経路を動的に切り替えることにより、効率的な信号処理を可能とする。

【解決手段】 A/D変換を含む第1信号処理（13，15，16）と、非可逆信号処理の第2信号処理（17）とを行う電子カメラにおいて、下記2つの動作モードを備える。

①高速モード・・・第1信号処理と第2信号処理とを同期動作させて高速化を達成するモード

②原画モード・・・第1信号処理の出力を画像メモリを介して第2信号処理に供給することにより、RAWデータを画像メモリに残すモード

また、原画モード時のRAWデータの記憶領域を、高速モード時にバッファ領域として有効利用し、撮影間隔の短縮を図る。さらに、原画モード時に第2信号処理の動作クロックを高速切り替えして、原画モードもなるべく高速化する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
氏 名	株式会社ニコン